

ESTIMASI KINERJA JARINGAN JALAN KOTA SURAKARTA PADA TAHUN 2025 SETELAH DITERAPKAN KEBIJAKAN SISTEM SATU ARAH

*Road Network Performance Estimation of Surakarta City in 2025 after One Way Street
Regulation*

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Gelar Sarjana Pada Program S1 Reguler
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Sebelas Maret Surakarta



Disusun oleh :

ANISA ASTUTI
NIM. I 0112011

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

ESTIMASI KINERJA JARINGAN JALAN KOTA SURAKARTA PADA TAHUN 2025 SETELAH DITERAPKAN KEBIJAKAN SISTEM SATU ARAH

*Road Network Performance Estimation of Surakarta City in 2025 after One Way Street
Regulation*



Disusun Oleh :

ANISA ASTUTI

NIM. I 0112011

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendadaran
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Persetujuan Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Eng. Ir. Syafi'i, M.T.
NIP. 19670602 199702 1001

Slamet Jauhari Legowo, S.T., M.T.
NIP. 19670413 199702 1001

PENGESAHAN SKRIPSI

ESTIMASI KINERJA JARINGAN JALAN KOTA SURAKARTA PADA TAHUN 2025 SETELAH DITERAPKAN KEBIJAKAN SISTEM SATU ARAH

*Road Network Performance Estimation of Surakarta City in 2025 after One Way Street
Regulation*

Disusun Oleh :

ANISA ASTUTI

NIM. I 0112011

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendadaran Program Studi Teknik
Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta pada :

Hari :

Tanggal:

Tim Penguji

Nama/NIP

Tanda Tangan

1. Dr. Eng. Ir. Syafi'i, M.T.
NIP. 19670602 199702 1001

.....

2. Slamet Jauhari Legowo, S.T., M.T.
NIP. 19670413 199702 1001

.....

3.
.....

.....

4.
.....

.....

Disahkan,

Tanggal : Juli 2016

Kepala Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS

Wibowo, ST, DEA
NIP. 196810071995021001

MOTTO

“I will never rely on miracle. When I want something, I’ll run for it”

PERSEMBAHAN

- Allah Subhanahu wa Ta’ala dan Muhammad saw.
- Bunda yang telah menjadi wanita terhebat di hidupku.
- Ayah yang sedang sakit dan cita-citanya hanya untuk melihat anaknya sukses.
- Kakakku Iqlima Herawaty dan Nur Amri Ma’ruf yang telah memberikan *support*.
- Pak Syafi’i dan Pak Legowo yang selalu memberikan bimbingan dan arahan.
- Sahabat *Minority* yang tidak senasib namun seperjuangan Farida, Dinasti, Attika, serta Manies Mandja Rista, Putri, Hapsari, Hadid, Irda, Suci, Fresta, dan Ayu yang selalu ada.
- Teman skripsiku Rista, Fika, dan Emil yang selalu solid melewati susah dan senang.
- Seluruh tim *surveyor* yang telah bekerjasama dengan baik dalam proses pengambilan data.
- Teman-teman S1 reguler Program Studi Teknik Sipil 2011 UNS yang telah memberikan pelajaran dan semangat kebersamaannya selama ini.
- Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

ABSTRAK

ANISA ASTUTI, 2016, Estimasi Kinerja Jaringan Jalan Kota Surakarta Pada Tahun 2025 Setelah Diterapkan Kebijakan Sistem Satu Arah. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi akan meningkatkan jumlah perpindahan manusia dan barang antar zona. Jika sistem perencanaan transportasi tidak disusun dengan baik, maka akan mengakibatkan timbulnya permasalahan transportasi. Untuk mengatasi permasalahan dari semakin meningkatnya pergerakan ini, perlu dilakukan peningkatan serta pengimplementasian perencanaan, pemodelan, dan rekayasa transportasi. Dalam penanganannya, seringkali dilakukan penerapan kebijakan sistem satu arah untuk mengurangi beban lalu lintas pada ruas jalan. Namun tidak jarang kebijakan sistem tersebut mengakibatkan permasalahan transportasi pada ruas jalan yang berada di sekitarnya. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi kinerja jaringan jalan pada masa yang akan datang sehingga permasalahan di masa yang akan datang dapat dihindari.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja jaringan jalan di Kota Surakarta pada tahun 2025 dengan pertimbangan Kota Surakarta mencapai tingkat kepadatan tinggi sehingga dilakukan tinjauan untuk penanganan jangka panjang menggunakan indikator NVK (Nisbah Volume Kapasitas). NVK didapatkan dari perbandingan volume lalu lintas dan kapasitas jalan, volume yang digunakan adalah volume hasil pembebanan MAT yang menggunakan pembebanan *Wardrop Equilibrium* dan bantuan aplikasi *software EMME/3 (Equilibre Multimodal, Multimodal Equilibrium)* pada proses pembebanan ke sistem jaringan transportasi. Dari hasil nilai NVK yang didapat maka dapat diketahui ruas jalan yang tidak stabil untuk kemudian direncanakan solusi penanganan yang tepat.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pada tahun 2025 untuk skenario *do-nothing* didapat 142 ruas yang tidak stabil dengan nilai $NVK < 0,8$ sebesar 16,61%. Setelah dilakukan *do-something* berupa pemberlakuan larangan parkir di kedua sisi jalan serta pelebaran jalan, terjadi penurunan jumlah ruas jalan yang tidak stabil yaitu menjadi 129 ruas dengan persentase nilai $NVK > 0,8$ sebesar 15,16%.

Kata kunci : MAT, EMME/3, Pembebanan Transportasi, *do-something*, NVK

ABSTRACT

ANISA ASTUTI, 2016, Road Network Performance Estimation of Surakarta City in 2025 after One Way Street Regulation. Thesis. Civil Engineering Department Faculty of Engineering, Sebelas Maret University Surakarta.

The higher growth of citizen will enhance the value of people and commodity movement across every zone. If the government has not been directing transportation system perfectly, transportation problems will appear as the consequence. To solve those problems, it is necessary to designing and implementing the transportation planning, modelling, and engineering. In case of deciding transportation solution for urban problems, it is often to apply one way street regulation to reduce traffic load on the street. But the regulation causing many problems on other streets around there oftentimes. So, road network performance of the future is necessary to evaluate to avoiding transportation problems in the future.

The purpose of this research is to evaluate road network performance of Surakarta City in 2025 using assumption that Surakarta City reach high density level. The mission is designing long period solution for transportation problem using V/C indicator. V/C indicator obtained from ratio between traffic volume and street capacity. The traffic volume that will be used is the result of traffic assignment in the road network using Wardrop Equilibrium method from EMME/3 (Equilibre Multimodal, Multimodal Equilibrium) software. The result of V/C indicator calculation would show unstable road performance that need to solve.

According to the result of the research, in 2025 using do-nothing scenario, there are 142 unstable roads with V/C indicator level more than 0,8 is 16,16%. After solution being applied in do-something scenario with prohibition street parking regulation and road enlargement, the amount of unstable road reduced become 129 roads with V/C indicator level more than 0,8 is 15,16%.

Keywords : *OD-Matrix, V/C, EMME, Trip Assignment, do-something*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Estimasi Kinerja Jaringan Jalan Kota Surakarta pada Tahun 2025 setelah Diterapkan Kebijakan Sistem Satu Arah.”

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus ditempuh untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Segenap pimpinan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Segenap pimpinan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Dr. Eng. Ir. Syafi'i, M.T. dan Slamet Jauhari Legowo, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing skripsi. Terima kasih atas semua waktu, bimbingan, motivasi, dan bantuan, serta kepercayaan bapak untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
4. Dosen Pembimbing Akademis Ir. Bambang Santosa, M.T.
5. Semua Staff Pengajar pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
6. Teman-teman S1 Reguler Program Studi Teknik Sipil UNS 2012.
7. Seluruh civitas akademika Program Studi Teknik Sipil UNS.

Akhirnya, pengantar ini juga menjadi semacam ingatan bagi penulis selama menempuh tahap pembelajaran di Universitas Sebelas Maret Surakarta. Skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran demi perbaikan akan diterima dengan senang hati. Semoga skripsi ini bermanfaat, khususnya dalam bidang Pemodelan Transportasi.

Surakarta, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori.....	9
2.2.1. Konsep Perencanaan Transportasi	9
2.2.2. Matrik Asal Tujuan (MAT).....	12
2.2.3. Daerah Kajian.....	13
2.2.4. Sistem Zona.....	15
2.2.5. Aksesibilitas	16
2.2.6. Sistem Jaringan Transportasi	17
2.2.7. Klasifikasi Fungsi Jalan	17
2.2.8. Satuan Mobil Penumpang	21
2.2.9. Kapasitas	22
2.2.10. Kecepatan	27
2.2.11. Karakteristik Jalan.....	31
2.2.12. Kinerja Jalan.....	34
2.2.13. Jenis Penanganan Ruas Jalan	36
2.2.14. Model <i>Gravity</i> dengan Batasan Tarikan dan Bangkitan Pergerakan	37
2.2.15. Pendekatan Pembebanan <i>Wardrop Equilibrium</i>	37
2.2.16. EMME/3 (<i>Equilibre Multimodal, Multimodal Equilibrium</i>)	38

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	43
3.1. Lokasi Penelitian.....	43
3.2. Jenis dan Sumber Data.....	48
3.2.1. Data Primer	48
3.2.2. Data Sekunder	49
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	50
3.3.1. Pengumpulan Data Primer	50
3.3.2. Pengumpulan Data Sekunder	50
3.4. Tahap Penelitian.....	51
3.5. Diagram Alir Metode Penelitian	53
3.6. Waktu Penelitian	56
 BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	 57
4.1. Umum	57
4.2. Pengolahan dan Penyajian Data.....	57
4.2.1. Pengumpulan Data	57
4.2.2. Pembagian Zona.....	58
4.2.3. Satuan Mobil Penumpang	59
4.2.4. Kapasitas	60
4.2.5. Waktu Tempuh dan Kecepatan	60
4.3. Analisis dengan Program EMME/3.....	62
4.3.1. Basis Data Jaringan Jalan	62
4.3.2. Data Volume Lalu Lintas (<i>Traffic Count</i>).....	64
4.3.3. Data Matriks awal (<i>Prior Matrix</i>)	65
4.3.4. Matriks baru Hasil EMME/3 Tahun 2016	65
4.3.5. Uji Validitas MAT 2016	66
4.3.6. Estimasi Matrik Asal Tujuan Tahun 2025	68
4.3.7. Pembebanan Matriks ke Jaringan Jalan	70
4.3.8. Perhitungan Nilai NVK dengan Skenario <i>Do-Nothing</i>	70
4.3.9. Perhitungan Nilai NVK dengan Skenario <i>Do-Something</i>	73
4.4. Pembahasan.....	75

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1. Kesimpulan.....	76
5.2. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Resume</i> Hasil Penelitian tentang Estimasi Kinerja Jaringan Jalan ..	8
Tabel 2.2. Bentuk Umum Matriks Asal Tujuan	13
Tabel 2.3. Emp untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	22
Tabel 2.4. Emp untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah	22
Tabel 2.5. Kapasitas Dasar (Co) Jalan Perkotaan	23
Tabel 2.6. Faktor Penyesuaian Kapasitas (FC_W) Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas Untuk Jalan Perkotaan	24
Tabel 2.7. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan arah (FC_{sp})	24
Tabel 2.8. Faktor Penyesuai Kapasitas (FC_{sf}) untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu	25
Tabel 2.9. Faktor Penyesuai Kapasitas (FC_{sf}) untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Jarak Kerb-Penghalang	30
Tabel 2.10. Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan	27
Tabel 2.11. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Ukuran Kota (FC_{cs}) Faktor Penyesuaian Kapasiatas untuk Ukuran Kota (FC_{cs})	27
Tabel 2.12. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0) untuk Jalan Perkotaan	28
Tabel 2.13. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_W) pada Jalan Perkotaan	29
Tabel 2.14. Faktor Penyesuaian (FFV_{SF}) untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu pada Kecepatan Arus Bebas untuk Jalan Perkotaan dengan Bahu	29
Tabel 2.15. Faktor Koreksi (FFV_{SF}) untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Jarak Kerb Penghalang Jalan Perkotaan dengan Kerb	30
Tabel 2.16. Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan pada Jalan Perkotaan	31
Tabel 2.17. Nilai NVK pada Beberapa Kondisi di Jakarta (Indonesia)	36
Tabel 3.1. Lokasi Survai Volume Lalu Lintas Zona Internal	48
Tabel 3.2. Lokasi Survai Volume Lalu Lintas Zona Eksternal	49
Tabel 3.3. Waktu Penelitian	56
Tabel 4.1. Data Hasil Survai Tahun 2016	58

Tabel 4.2. Perhitungan Jumlah Kendaraan Pada Jam Puncak.....	59
Tabel 4.3. Konversi Satuan Arus Kendaraan ke smp/jam.....	59
Tabel 4.4. Format Masukan Basis Data Jaringan Jalan.....	62
Tabel 4.5. Koordinat Kota Surakarta.....	63
Tabel 4.6. Data Arus Lalu Lintas Tahun 2016	64
Tabel 4.7. Nilai NVK Jaringan Jalan Kota Surakarta Tahun 2025 (<i>do-nothing</i>)	70
Tabel 4.8. Nilai NVK Jaringan Jalan Kota Surakarta Tahun 2025 (<i>do-something</i>)	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Empat Tahap Pemodelan Transportasi.....	10
Gambar 2.2	Matriks Asal [A] dan Tujuan [B]	11
Gambar 2.3	Diagram Garis Keinginan (<i>desire line</i>)	11
Gambar 2.4	Daerah Kajian Sederhana dengan Definisinya.....	15
Gambar 2.5	Prosedur Perhitungan EMME/3	40
Gambar 3.1	Peta Administrasi Kota Surakarta	44
Gambar 3.2	Peta Pembagian Zona Kota Surakarta	45
Gambar 3.3	Peta Jaringan Jalan Kota Surakarta	46
Gambar 3.4	Peta Lokasi Survey 2016.....	47
Gambar 3.4	Diagram Alir Metode Penelitian	54
Gambar 4.1.	<i>Network Editor</i>	63
Gambar 4.2.	<i>Toolbar Editor</i>	64
Gambar 4.3.	Hasil MAT Baru dari Proses Estimasi EMME/3	65
Gambar 4.4.	Grafik Uji Validasi tahun 2016	66
Gambar 4.5.	Grafik Jumlah Tarikan dan Bangkitan Pergerakan pada Tahun 2016 di Zona Internal	67
Gambar 4.6.	Grafik Jumlah Tarikan dan Bangkitan Pergerakan pada Tahun 2016 di Zona Eksternal	68
Gambar 4.7.	Grafik Jumlah Tarikan dan Bangkitan Pergerakan Tahun 2025 di Zona Internal	69
Gambar 4.8.	Grafik Jumlah Tarikan dan Bangkitan Pergerakan Tahun 2025 di Zona Eksternal	69
Gambar 4.9.	Nilai NVK Tahun 2025 dengan Skenario <i>Do- Nothing</i>	71
Gambar 4.10.	Penyajian Arus Lalu Lintas Skenario <i>Do-Nothing</i>	72
Gambar 4.11.	Nilai NVK Tahun 2025 dengan Skenario <i>Do- Something</i>	73
Gambar 4.12.	Perbandingan Nilai NVK Skenario <i>Do-Nothing</i> dan <i>Do-Something</i>	74
Gambar 4.13.	Penyajian Arus Lalu Lintas Skenario <i>Do-Something</i>	74

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

A_i, B_d	= faktor penyeimbang untuk setiap zona asal i dan tujuan d
A	= kumpulan dari semua link pada jaringan
C	= Kapasitas (smp / jam)
C_{id}	= biaya perjalanan dari zona asal i ke zona tujuan d
C_o	= Kapasitas dasar untuk kondisi tertentu (ideal) (smp / jam)
D_d	= total pergerakan ke zona tujuan d
FC_{cs}	= Faktor penyesuaian ukuran kota
FC_{sf}	= Faktor penyesuaian hambatan samping
FC_{sp}	= Faktor penyesuaian pemisah arah
FC_w	= Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
FFV_{cs}	= Faktor penyesuaian ukuran kota.
FFV_{sf}	= Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping
FV	= Kecepatan arus bebas kendaraan ringan sesungguhnya (km/jam)
F_{vo}	= Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)
FV_w	= Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)
O_i	= total pergerakan dari zona asal i
V	= kecepatan sesungguhnya pada saat ada arus lalu lintas Q .
S	= jarak (km)
T_{id}	= jumlah pergerakan dari zona asal i ke zona tujuan d
t_0	= waktu tempuh pada saat V_0 (detik)
\hat{V}_l	= arus lalu lintas hasil pengamatan pada ruas l
V_l	= arus lalu lintas hasil pemodelan pada ruas l
V_0	= kecepatan pada saat arus bebas (km/jam)

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Survei Arus Lalu Lintas
- Lampiran B : Pembagian Zona
- Lampiran C : Konversi Arus Kendaraan
- Lampiran D : Perhitungan kapasitas Kendaraan
- Lampiran E : Perhitungan Kecepatan dan Waktu Tempuh
- Lampiran F : Basis Data Jaringan Jalan
- Lampiran G : Koordinat Kota Surakarta
- Lampiran H : Data Arus Lalu Lintas Tahun 2016
- Lampiran I : Data Matriks Awal (*Prior Matrix*)
- Lampiran J : MAT Tahun 2016
- Lampiran K : Bangkitan dan Tarikan 2016
- Lampiran L : MAT Tahun 2025
- Lampiran M : Nilai NVK Jaringan Jalan Kota Surakarta Tahun 2025 (*do-nothing*)
- Lampiran N : Nilai NVK Jaringan Jalan Kota Surakarta Tahun 2025 (*do-something*)
- Lampiran O : Form Survei Lalu Lintas
- Lampiran P : *Listing* Program
- Lampiran Q : Form Skripsi